

**HUMIDIFYING DEVICE FOR FUEL CELL**

B3

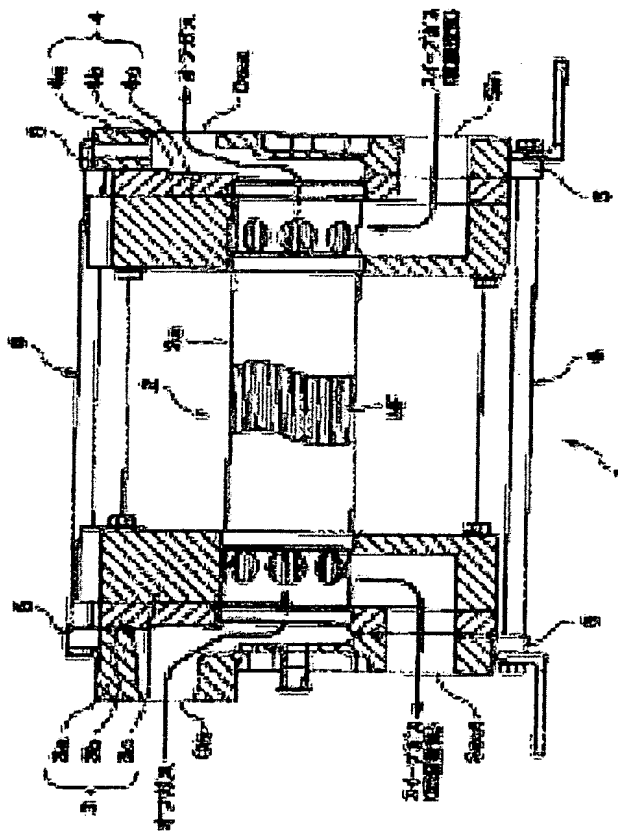
**Publication number:** JP2002075419**Publication date:** 2002-03-15**Inventor:** KUSANO YOSHIO; KATAGIRI  
TOSHIKATSU; SHIMANUKI HIROSHI;  
SUZUKI MIKIHIRO**Applicant:** HONDA MOTOR CO LTD**Classification:****- international:** *H01M8/10; H01M8/04; H01M8/10;  
H01M8/04; (IPC1-7): H01M8/04; H01M8/10***- European:****Application number:** JP20000264704 20000831**Priority number(s):** JP20000264704 20000831

Report a data error here

**Abstract of JP2002075419**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a humidifying device for a fuel cell with a combining structure securing insulation distance.

**SOLUTION:** With the humidifying device for the fuel cell provided with an inlet end and an outlet end for exhaust gas discharged from the fuel cell and with a plurality of humidifying units for furnishing gas supplied to the fuel cell with moisture contained in the exhaust gas for humidifying, a first plate (an outside plate 3a) equipped over each inlet end of the above plurality of humidifying units (hollow fiber membrane modules 2) and a second plate (an outside plate 4a) equipped over each outlet end of the plurality of humidifying units are combined by a member 6 with insulation performance.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the humidification equipment for fuel cells which was equipped with the inlet-port edge and outlet edge which the exhaust gas discharged from the fuel cell frequents, and was equipped with two or more humidification units which give the moisture contained in said exhaust gas to the gas supplied by said fuel cell, and humidify it Humidification equipment for fuel cells characterized by connecting between the 1st plate gone across and prepared in said each inlet-port edge of two or more of said humidification units, and the 2nd plate gone across and prepared in said each outlet edge of two or more of said humidification units by the member which has insulation.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the humidification equipment for fuel cells equipped with two or more humidification units which have suitable discontinuous construction in more detail about the humidification equipment for fuel cells which used the hollow fiber.

[0002]

[Description of the Prior Art] As humidification equipment which used the hollow fiber for the conventional fuel cells, the application for patent No. 10971 [ 2000 to ] is known, for example. This humidification equipment 100 is humidification equipment with which the whole equipped with two hollow fiber modules 101,101 as shown in drawing 5 (a) carried out the configuration of an abbreviation rectangular parallelepiped. As shown in drawing 5 (b), conduction of the off-gas which is

discharged from a fuel cell to the end face A1 of an opposite hand and which carried out humidity is carried out inside a hollow fiber from the end face A2 of housing 101a of the hollow fiber module 101 which is a humidification unit. By carrying out conduction of the sweep gas (dry air) to the hoop direction of the side face which approached the hoop direction of the side face close to the end face A1 of housing 101a of the hollow fiber module 101 from the open beam hole C at the end face A2 of an opposite hand to the open beam hole D on the outside of a hollow fiber It is equipment which is made to penetrate a steam to a sweep gas (dry air) side from the off-gas side which carried out humidity, humidifies sweep gas (dry air), and supplies humidification air to the oxygen pole of a fuel cell.

[0003] When the hollow fiber module 101 is used for this humidification equipment 100 by or more at least 2 parallel connection, piping which connects each hollow fiber module 101 is needed, and immobilization and the device which carries out a seal are needed in piping and the hollow fiber module 101. Moreover, when a piping part and the hollow fiber module 101 are assembled, the piping head structure for making it a compact is adopted. As shown in drawing 5 (b), this structure prepares the free passage hole which connects the hole which carved the hole for a sweep gas path, an off-gas path, module maintenance, and module seals by boring processing into head blocks HB1 and HB2, and each boring processing hole, and carries out partition formation of each path of an off-gas path and a sweep gas path independently.

[0004] On the other hand, as a technique which carries out unitization of two or more hollow fiber modules, the application for patent No. 10974 [ 2000 to ] is known, for example. As shown in drawing 6 (a), this humidification equipment 200 arranges two or more hollow fiber modules 201A, 201B, and 201C in juxtaposition in a case 202, and as shown in drawing 6 (b), it serves as a path configuration which allots each sweep gas path and an off-gas path in the direction of a right angle an accumulated part to the gas stream which flows the inside of a hollow fiber module, and a specification which has path opening on the side face of a case 202.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the humidification equipment 100 with which the head blocks (gas passageway) HB1 and HB2 installed in the ends of two or more hollow fiber modules 101 like the conventional application for patent No. 10971 [ 2000 to ] were constructed and built, since gas is usually operated in the state of application of pressure, the force in which the relation of a projected net area tends to open between heads is added. For this reason, in order to prevent the aperture between the heads of ends, as shown in drawing 7 , it has the structure which concluded with the screw boss 103,103- and four structural-members (specifically metal rod) 102,102- prepared in four corners of the top face of

humidification equipment 100, and four corners at the bottom. When a fuel cell 300 is operated, the generation water with which hydrogen and oxygen reacted to the cathode gas side comes out. Since in the case of the low temperature form fuel cell using especially a poly membrane the generated water is discharged from a fuel cell 300 where water is mixed with a steam together with off-gas, the structure and the ground which support the fuel cell 300 through this water may be started (this ground is hereafter called "liquid junction"). In order to secure an insulation at this time, in the direction of a vertical, other auxiliary machinery containing a fuel cell 300 is concluded with the structure through the insulation sheet which floats more electrically than the structure, and an insulating color. Moreover, although the short circuit in the connection S with the structure shown by drawing 7 can be considered when the horizontal insulation from a fuel cell 300 to the structure is taken into consideration, piping inserted in Connection S was connected as resin piping, and insulation performance is secured. If the distance from a fuel cell 300 to the structure is especially defined as the distance for insulation L as a distance which has secured insulation performance, since it is hard coming to generate so that distance is fully secured, liquid junction serves as an important element of liquid junction evasion of the magnitude of this distance for insulation L. The hollow fiber module 101 which is the humidification unit of the humidification equipment 100 installed just behind the off-gas outlet of a fuel cell had horizontal insulation because the hollow fiber itself is an insulating material, and installation of the direction of a vertical was fixed using the insulating material, and it has prevented the liquid junction to the direction of a vertical. However, since it becomes impossible to use the horizontal distance for insulation L<sub>p</sub> which humidification equipment 100 has physically from the conductivity when it is with metal components for the aperture prevention between heads, as described above, the distance for insulation L between the fuel cell-humidification equipment-pressure-regulating-valve-structures becomes short, and there is a problem of it becoming impossible to fully secure. In addition, the pressure regulating valve in drawing 7 is a valve for applying back pressure to piping and the device of the upstream of a pressure regulating valve. Moreover, the muffler in drawing 7 is for preventing that the noise occurs in the blowdown section, when exhaust gas is discharged outside.

[0006] It is made in order that this invention may solve said problem, and it aims at offering the humidification equipment for fuel cells which has the conclusion structure where the distance for insulation is securable.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The humidification equipment for fuel cells concerning claim 1 of this invention made in order to solve said technical problem In

the humidification equipment for fuel cells which was equipped with the inlet-port edge and outlet edge which the exhaust gas discharged from the fuel cell frequents, and was equipped with two or more humidification units which give the moisture contained in said exhaust gas to the gas supplied by said fuel cell, and humidify it. It is characterized by connecting between the 1st plate gone across and prepared in said each inlet-port edge of two or more of said humidification units, and the 2nd plate gone across and prepared in said each outlet edge of two or more of said humidification units by the member which has insulation.

[0008] The humidification equipment for fuel cells with the good insulation between the fuel cell-humidification equipment-pressure-regulating-valve-structures is obtained by having connected between the 1st plate gone across and prepared in said each inlet-port edge of two or more of said humidification units, and the 2nd plate gone across and prepared in said each outlet edge of two or more of said humidification units by the member which has insulation.

[0009]

[Embodiment of the Invention] One operation gestalt of the humidification equipment for fuel cells concerning this invention is explained with reference to drawing 4 from drawing 1. Five hollow fiber modules 2 and 2- which are two or more humidification units as the humidification equipment 1 for fuel cells of the 1st operation gestalt is shown in drawing 1. The ends of housing 2a of said five hollow fiber modules 2 and 2-, and 2a- A seal and two head blocks 3 and 4 which held and established the sweep gas path and the off-gas path in the interior, the insulating structural member 6 which concludes between said two head blocks 3 and 4 through eight bosses 5 for whom it was prepared on the outside of a top face and an underside, and 5- since — the body is constituted.

[0010] The hollow fiber module 2 and 2- are carrying out the cylindrical shape, as shown in drawing 2, and the longitudinal direction of 2a and [ housing 2a of the hollow fiber module 2 and 2- and ] inside is filled up with two or more hollow fibers HF. The both ends of two or more hollow fibers HF are hardened by resin, and both ends are being fixed in housing 2a. Thus, by fixing, it is dividable so that the off-gas which is the exhaust gas discharged from the fuel cell which carries out conduction of the inside of housing 2a, and the sweep gas (dry air) supplied to a fuel cell may not be mixed. On the other hand in the hoop direction near the both ends of housing 2a and 2a-, it has fixed spacing, respectively, and two or more holes are prepared.

[0011] Head blocks 3 and 4 are both the products made from plastics, the whole is carrying out the abbreviation rectangle and a configuration is manufactured by the injection-molding method. Inside head blocks 3 and 4, as shown in drawing 2, partition formation of a sweep gas path and the off-gas path is carried out independently,

respectively. A head block 3 carries out the laminating of outside plate 3a which is the 1st plate, medium plate 3b, and the inside plate 3c, and is formed. A head block 4 carries out the laminating of outside plate 4a which is the 2nd plate, medium plate 4b, and the inside plate 4c similarly, and is constituted. It is prepared in each top face and underside of two outside plates 3a and 4a so that four bosses 5 and 5- may become the location of the four-directions symmetry. The seal and support of housing 2a and 2a- are done in both ends with the medium plates 3b and 4b and the inside plates 3c and 4c.

[0012] Next, the inside of the humidification equipment 1 for fuel cells is explained with reference to drawing 2 about the flowing gas flowing. The off-gas introduced into humidification equipment 1 from the off-gas inlet Oin established in the outside upper part of outside plate 3a which is the 1st plate of humidification equipment 1 passes along the inside of the hollow fiber HF in housing 2a of the hollow fiber module 2, and is discharged from the off-gas exhaust port Oout prepared in the outside upper part of outside plate 4a which is the 2nd plate of humidification equipment. on the other hand — humidification — equipment — one — the — two — a plate — it is — an outside — a plate — four — a — an outside — a lower part — preparing — having had — sweep gas — an inlet — Sin — from — humidification — equipment — one — introducing — having had — sweep gas (dry air) — a hollow fiber — a module — two — housing — two — a — inside — a hollow fiber — HF — an outside — a passage — humidification — equipment — the — one — a plate — it is — an outside — a plate — three — a — an outside — a lower part — preparing — having had — sweep gas — an exhaust port — Sout — from — humidification — air — \*\*\*\*\* — discharging — having . In addition, the flow of the gas which carries out conduction to the hollow fiber module 2 may be passed not with a counterflow but with concurrent. Moreover, off-gas and sweep gas may be passed on the outside of a hollow fiber HF, or may be passed inside.

[0013] Next, the conclusion approach in the case of connecting outside plate 3a which is the 1st plate of the humidification equipment 1 for fuel cells concerning this invention, and outside plate 4a which is the 2nd plate is explained with reference to drawing 3 . In addition, drawing 3 shows the mimetic diagram in the case of concluding outside plate 3a which is the 1st plate, and outside plate 4a which is the 2nd plate using the insulating structural member 6. It consists of four nut 6c made from four spacers 6b of the hollow cylinder form made from four bolt 6a of the insulating structural member 6 used for concluding outside plate 3a which is the 1st plate, and outside plate 4a which is the 2nd plate, and the product made from plastics, 6a-, and plastics, 6b-, and plastics, and 6c-. In addition, although bolt 6a is using 6 angle bolt, it may use a stud bolt etc.

[0014] How to connect outside plate 3a which is the 1st plate, and outside plate 4a which is the 2nd plate using the structural member 6 of these insulation is explained.

(1) In order to make abbreviation regularity first spacing between outside plate 3a and 4a, fit in so that it may become [ at the hole of 4 sets (eight pieces) of bosses 5, and 5- ] parallel to each other about four spacers 6b and 6b- the longitudinal direction of the humidification equipment 1 for fuel cells.

(2) Next, insertion - Make the thread part which penetrated the hole of spacer 6b further and was prepared outside at the edge of bolt 6a from the inside of the hole of the boss 5 of another side which counters project, make nut 6c screw in each bolt 6a, conclude, and connect, after inserting in four bolt 6a and 6a- from the outside of a boss's 5 hole to the inside in order. Thus, the insulation of the whole humidification equipment improves by having used conventionally the metal structural member which had concluded the 1st plate and the 2nd plate of the humidification equipment for fuel cells as the structural member made from plastics which has insulation.

[0015] As an ingredient of the structural member which has the insulation used for concluding the 1st plate and the 2nd plate of the humidification equipment 1 for fuel cells, Nylon 66, PC (polycarbonate) and PPS (polyphenylene sulfide), PEEK (polyether ether ketone), etc. which are called engineering plastics can be used. The dielectric strength of these resin is 13.4-18.5kV/mm, and the range of 5.6-9.3kg /of tensile strength is [ mm ] 2. Moreover, in order to strengthen tensile strength of a structural member more, the plastics strengthened with the insulating bolt and glass fiber which combined the sleeve of a glass cross epoxy resin plate and PTFE (fluororesin), or a silica may be used. In order to strengthen tensile strength of a structural member furthermore, the structural member which performed coating of resin may be used for the front face of SS material. Moreover, in order to make tensile strength stronger than said SS material and to ensure an insulation, the structural member made from the ceramics may be used. Thus, if between the 1st plate and the 2nd plate is connected using the plastic which is the structural member which has insulation, the longitudinal direction (horizontal direction of drawing 7 ) of the hollow fiber module 2 will be equipped with insulation.

[0016] Next, the conclusion approach in the case of attaching the humidification equipment 1 for fuel cells concerning this invention in the metal structures, such as a car, using the brackets 7, 8, and 9 which the hole shown in drawing 1 opened is explained with reference to drawing 4 . In addition, since conclusion structure is the same even if it uses any of three brackets 7, 8, and 9, drawing 4 shows the conclusion approach in the case of attaching in the metal structure 24 using a bracket 7. The body consists of the sleeve 21 by which the structural member used when attaching the humidification equipment 1 for fuel cells concerning this invention in the metal

structure 24 using the bracket 7 which the hole shown in drawing 1 opened is fitted in a bolt 20 and said bolt 20, a washer 22, a bracket 7, a member 23 of the shape of an insulating cylinder, and the metal structure 24 concluded with said bolt 20.

[0017] A bolt 20 is metal and is 6 angle bolt which has external thread part 20a in a point. Sleeves 21 are components made from plastics inserted in and used for the periphery of a bolt 20. A sleeve 21 is fitted in from the head side face of a bolt 20 to the upper part of external thread part 20a. A washer 22 is a washer made from aluminum, and circular hole 22a which can insert in the bolt 20 which fitted the sleeve 21 in the center section is opening it. When the structure 24 is bound tight with the metal bolt 20, a washer 22 is formed in order to make planar pressure low, to bind it tight and to strengthen reinforcement. A bracket 7 is the support made from the plastics for carrying out installation support of the humidifier 1 for fuel cells concerning this invention at the structure 24, and circular hole 7a which can insert in the bolt 20 which fitted the sleeve 21 in the center section is opening it. The member 23 of the shape of an insulating cylinder is a member prepared in order to insulate the metal bolt 20 and the metal structure 24. It has circular hole 23a which can insert in the bolt 20 which fitted in the sleeve 21 in the center of a pars basilaris ossis occipitalis of the cylinder-like member 23. External thread part 20a of the metal bolt 20 and internal thread part 24a to screw are prepared in the metal structure 24.

[0018] In addition, Nylon 66, PC (polycarbonate) and PPS (polyphenylene sulfide), PEEK (polyether ether ketone), etc. which are called above mentioned engineering plastics as an ingredient of the sleeve 21 for which a plastic is used among these structural members, and the cylinder-like member 23 can be used.

[0019] Next, these structural members are used and the conclusion approach of attaching the humidification equipment 1 for fuel cells concerning this invention in the metal structure 24 using the bracket 7 which circular hole 7a shown in drawing 1 opened is explained.

(1) Make the sleeve 21 made from plastics first fit in the metal bolt 20.  
 (2) Next, insert in circular hole 22a of a washer 22, circular hole 7a of a bracket 7, circular hole 23a of the cylinder-like member 23, and sequence the metal bolt 20 in which the sleeve 21 made from plastics was made to fit, and conclude by screwing external thread part 20a of the metal bolt 20, and internal thread part 24a of the metal structure 24.

[0020] Thus, between the 1st plate and the 2nd plate is connected using the plastic which is the structural member which has insulation, and an insulation is still more suitably possible by fixing the whole humidification equipment for fuel cells to the metal structure with conclusion structure like drawing 4 through the bracket which has insulation.



[0021] This invention is not limited to the gestalt of implementation of invention explained above, in the range which does not deviate from the technical range of this invention, can be changed suitably and can be carried out. For example, although considered as the product made from plastics with the gestalt of implementation of invention, since insulation is secured as a whole even if it is metal, head blocks 3 and 4 are good.

[0022]

[Effect of the Invention] According to this invention which consists of the above configuration and operation, the following effectiveness is done so. The horizontal distance for insulation which humidification equipment has physically is securable by having made it connect using the plastic which is the structural member which has insulation, without using the conventional metal components for between the 1st plate and the 2nd plate. Consequently, the distance for insulation from a fuel cell to the structure is fully securable. Therefore, it is hard coming to generate liquid junction. Consequently, the humidification equipment for fuel cells which can secure the distance for insulation between the fuel cell-humidification equipment-pressure-regulating-valve-structures can be offered.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing 1 operation gestalt of the humidification equipment for fuel cells concerning this invention.

[Drawing 2] It is drawing for explaining the off-gas into the hollow fiber module of the humidification equipment for fuel cells concerning this invention, and the flow of sweep gas.

[Drawing 3] It is a mimetic diagram for explaining the conclusion approach of the 1st plate of the humidification equipment for fuel cells, and the 2nd plate concerning this invention.

[Drawing 4] It is a mimetic diagram for explaining the conclusion approach when fixing the humidification equipment for fuel cells concerning this invention to the metal structures, such as a car, using a bracket.

[Drawing 5] (a) It is the perspective view of the conventional humidification equipment for fuel cells.

(b) It is a sectional view for explaining the flow of the gas in the conventional humidification equipment for fuel cells.

[Drawing 6] (a) It is the perspective view of other conventional humidification

equipments for fuel cells.

(b) It is a sectional view for explaining the flow of the gas in the humidification equipment for fuel cells of everything but the former.

[Drawing 7] It is drawing for explaining the distance for insulation of the conventional humidification equipment for fuel cells.

[Description of Notations]

1 Humidification Equipment for Fuel Cells

2 Hollow Fiber Module

2a Housing

3 Four Head block

3a Outside plate (the 1st plate)

3b Medium plate

3c Inside plate

4a Outside plate (the 2nd plate)

4b Medium plate

4c Inside plate

5 Boss

6 Insulating Structural Member

6a Bolt

6b Spacer

6c Nut

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-75419

(P2002-75419A)

(43) 公開日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 1 M	8/04	H 0 1 M	8/04
	8/10		8/10
			K 5 H 0 2 6
			5 H 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-264704 (P2000-264704)

(22) 出願日 平成12年8月31日 (2000.8.31)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 草野 佳夫

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(72) 発明者 片桐 敏勝

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

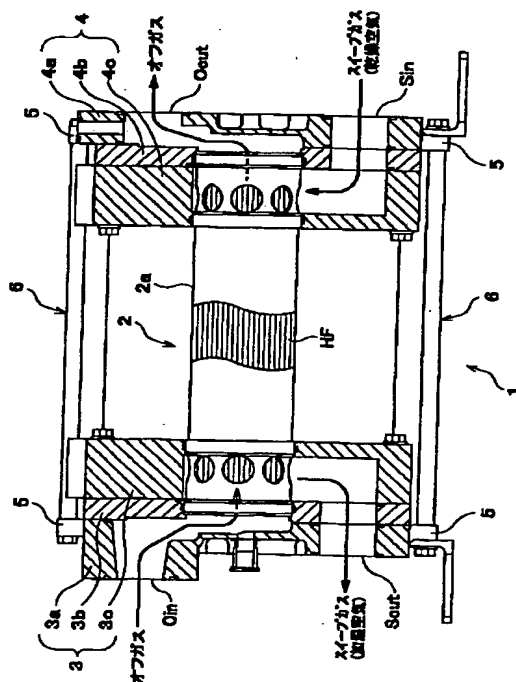
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池用加湿装置

(57) 【要約】

【課題】 絶縁距離を確保できる締結構造を有する燃料電池用加湿装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 燃料電池から排出された排気ガスが出入りする入口端と出口端とを備え、前記排気ガス中に含まれる水分を前記燃料電池に供給されるガスに与えて加湿する加湿ユニットを複数備えた燃料電池用加湿装置において、前記複数の加湿ユニット (中空系膜モジュール2) の前記各入口端に渡り設けられる第1プレート (外側プレート3a) と、前記複数の加湿ユニット (中空系膜モジュール2) の前記各出口端に渡り設けられる第2プレート (外側プレート4a) 間とを絶縁性を有する部材6により連結したことを特徴とする燃料電池用加湿装置1を解決手段とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 燃料電池から排出された排気ガスが出入りする入口端と出口端とを備え、前記排気ガス中に含まれる水分を前記燃料電池に供給されるガスに与えて加湿する加湿ユニットを複数備えた燃料電池用加湿装置において、

前記複数の加湿ユニットの前記各入口端に渡り設けられる第1プレートと、

前記複数の加湿ユニットの前記各出口端に渡り設けられる第2プレート間とを絶縁性を有する部材により連結したことを特徴とする燃料電池用加湿装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、中空系膜を使用した燃料電池用加湿装置に関し、更に詳しくは、好適な絶縁構造を有する複数の加湿ユニットを備えた燃料電池用加湿装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来の燃料電池用の中空系膜を使用した加湿装置としては、例えば特願2000-10971号が知られている。この加湿装置100は、図5(a)に示すような2本の中空系膜モジュール101、101を備えた全体が略直方体の形状をした加湿装置である。図5(b)に示すように、加湿ユニットである中空系膜モジュール101のハウジング101aの端面A2から反対側の端面A1へと燃料電池から排出される湿潤したオフガスを中空系膜の内側に通流し、中空系膜モジュール101のハウジング101aの端面A1に近接した側面の周方向に開けた孔Cから反対側の端面A2に近接した側面の周方向に開けた孔Dへとスweepガス（乾燥空気）を中空系膜の外側に通流することにより、湿潤したオフガス側からスweepガス（乾燥空気）側に水蒸気を透過させてスweepガス（乾燥空気）を加湿し、燃料電池の酸素極に加湿空気を供給する装置である。

【0003】この加湿装置100は、中空系膜モジュール101を少なくとも2本以上並列接続で使用する場合、それぞれの中空系膜モジュール101を繋ぐ配管が必要となり、配管と中空系膜モジュール101を固定、シールする機構が必要となる。また、配管部分と中空系膜モジュール101とを組み立てたときにコンパクトにするための配管ヘッド構造を採用している。この構造は、図5(b)に示すように、ヘッドブロックHB1、HB2の中にスweepガス通路、オフガス通路、モジュール保持及びモジュールシール用の穴を、中ぐり加工にて彫り込んだ穴とそれぞれの中ぐり加工穴とを繋ぐ連通孔を設けて、オフガス通路及びスweepガス通路の各通路を独立して区画形成したものである。

【0004】一方、複数の中空系膜モジュールをユニット化する技術としては、例えば特願2000-10974号が知られている。この加湿装置200は、図6

(a)に示すように、複数の中空系膜モジュール201A、201B、201Cをケース202内に並列に並び、図6(b)に示すように、それぞれのスweepガス通路、オフガス通路を中空系膜モジュールの中を流れるガス流に対して直角方向に集積分配する通路構成と、ケース202の側面に通路開口部を有する仕様となっている。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の特願2000-10971号のような複数の中空系膜モジュール101の両端に設置されたヘッドブロック（ガス通路）HB1、HB2を組み立てた加湿装置100においては、通常ガスが加圧状態で運転されるため受圧面積の関係によりヘッド間を開こうとする力が加わる。このため、両端のヘッド間の開きを防止するために、図7に示すように、加湿装置100の上面の4隅と下面の4隅に設けられるボス103、103・と4本の構造部材（具体的には金属棒）102、102・とを螺子にて締結した構造を持っている。燃料電池300を運転した場合、カソードガス側に水素と酸素が反応した生成水が出てくる。特に高分子膜を利用した低温型燃料電池の場合、生成された水は、オフガスと一緒に蒸気と水が混じった状態で燃料電池300から排出されるため、この水を通じて燃料電池300を支えている構造体と地絡を起こす場合がある（以下、この地絡を「液絡」という）。このとき絶縁を確保するために、鉛直方向では燃料電池300を含む他の補機類を構造体より電氣的に浮かす絶縁シート、絶縁カラーを介して、構造体と締結している。また、燃料電池300から構造体までの水平方向の絶縁性を考慮した場合、図7で示される構造体との接続部Sでの短絡が考えられるが、接続部Sに挿入される配管を樹脂配管として接続し、絶縁性能を確保している。特に燃料電池300から構造体までの距離を絶縁性能を確保している距離として絶縁距離Lと定義すれば、液絡は距離を十分に確保するほど発生しにくくなることから、この絶縁距離Lの大きさが液絡回避の重要な要素となっている。燃料電池のオフガス出口直後に設置される加湿装置100の加湿ユニットである中空系膜モジュール101は、中空系膜そのものが絶縁材料であることで水平方向の絶縁性を有し、鉛直方向の取り付けは絶縁材料を用いて固定されて鉛直方向への液絡を防止している。しかしながら、前記したようにヘッド間の開き防止のために金属部品をもちいると、その導電性から加湿装置100が物理的に持っている水平方向の絶縁距離Lpが利用できなくなるため、燃料電池-加湿装置-圧力調整弁-構造体間の絶縁距離Lが短くなり、十分に確保できなくなるという問題がある。尚、図7中の圧力調整弁は、圧力調整弁の上流側の配管及び機器に背圧をかけるための弁である。また、図7中のマフラーは、排気ガスを外部に排出したときに排出部で騒音が発生するのを防

止するためのものである。

【0006】本発明は前記問題を解決するためになされたものであって、絶縁距離を確保できる締結構造を有する燃料電池用加湿装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するためになされた本発明の請求項1に係る燃料電池用加湿装置は、燃料電池から排出された排気ガスが出入りする入口端と出口端とを備え、前記排気ガス中に含まれる水分を前記燃料電池に供給されるガスに与えて加湿する加湿ユニットを複数備えた燃料電池用加湿装置において、前記複数の加湿ユニットの前記各入口端に渡り設けられる第1プレートと、前記複数の加湿ユニットの前記各出口端に渡り設けられる第2プレート間とを絶縁性を有する部材により連結したことを特徴とするものである。

【0008】前記複数の加湿ユニットの前記各入口端に渡り設けられる第1プレートと、前記複数の加湿ユニットの前記各出口端に渡り設けられる第2プレート間とを絶縁性を有する部材により連結したことにより、燃料電池—加湿装置—圧力調整弁—構造体間の絶縁性が良好な燃料電池用加湿装置が得られる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明に係る燃料電池用加湿装置の1実施形態について図1から図4を参照して説明する。第1実施形態の燃料電池用加湿装置1は、図1に示すように、複数の加湿ユニットである5本の中空系膜モジュール2、2・と、前記5本の中空系膜モジュール2、2・のハウジング2a、2a・の両端をシール及び保持し、内部にスweepガス通路及びオフガス通路を設けた2つのヘッドブロック3、4と、前記2つのヘッドブロック3、4間を、上面及び下面の外側に設けられた8つのボス5、5・を介して締結する絶縁性の構造部材6と、から主要部が構成される。

【0010】中空系膜モジュール2、2・は、図2に示すように円筒形をしており、中空系膜モジュール2、2・のハウジング2a、2a・内の長手方向には複数の中空系膜HFが充填されている。複数の中空系膜HFの両端部は樹脂で固められており、両端部はハウジング2a内に固定されている。このように固定することによりハウジング2a内を流通する燃料電池から排出された排気ガスであるオフガスと燃料電池に供給されるスweepガス（乾燥空気）とが混合しないように区画できる。一方、ハウジング2a、2a・の両端部に近い周方向にはそれぞれ一定間隔を有して複数の孔が設けられている。

【0011】ヘッドブロック3、4は、どちらもプラスチック製であり、形状は全体が略矩形をしており、射出成形法で製造される。ヘッドブロック3、4の内部には、図2に示すように、スweepガス通路及びオフガス通路がそれぞれ独立して区画形成されている。ヘッドブロック3は、第1プレートである外側プレート3a、中

間プレート3b、内側プレート3cを積層して形成される。ヘッドブロック4は、同様に、第2プレートである外側プレート4a、中間プレート4b、内側プレート4cを積層して構成される。2つの外側プレート3a、4aのそれぞれの上面及び下面には、4つのボス5、5・が上下左右対称の位置となるように設けられている。ハウジング2a、2a・は、両端部を中間プレート3b、4b及び内側プレート3c、4cによりシール・支持されている。

【0012】次に、燃料電池用加湿装置1内を流れるガスの流れについて図2を参照して説明する。加湿装置1の第1プレートである外側プレート3aの外側上方に設けられたオフガス導入口O<sub>in</sub>から加湿装置1に導入されたオフガスは、中空系膜モジュール2のハウジング2a内の中空系膜HFの内側を通り、加湿装置の第2プレートである外側プレート4aの外側上方に設けられたオフガス排出口O<sub>out</sub>から排出される。一方、加湿装置1の第2プレートである外側プレート4aの外側下方に設けられたスweepガス導入口S<sub>in</sub>から加湿装置1に導入されたスweepガス（乾燥空気）は、中空系膜モジュール2のハウジング2a内の中空系膜HFの外側を通り、加湿装置の第1プレートである外側プレート3aの外側下方に設けられたスweepガス排出口S<sub>out</sub>から加湿空気として排出される。尚、中空系膜モジュール2に流通させるガスの流れは、向流ではなく並流で流しても良い。また、オフガス及びスweepガスは、中空系膜HFの外側に流しても内側に流してもよい。

【0013】次に、本発明に係る燃料電池用加湿装置1の第1プレートである外側プレート3aと第2プレートである外側プレート4aとを連結する場合の締結方法について図3を参照して説明する。尚、図3は、絶縁性の構造部材6を用いて第1プレートである外側プレート3aと第2プレートである外側プレート4aとを締結する場合の模式図を示したものである。第1プレートである外側プレート3aと第2プレートである外側プレート4aとを締結するのに使用される絶縁性の構造部材6、プラスチック製の4本のボルト6a、6a・と、プラスチック製の中空円筒形の4本のスペーサ6b、6b・と、プラスチック製の4個のナット6c、6c・とから構成される。尚、ボルト6aは、六角ボルトを使用しているが、スタッドボルト等を使用しても良い。

【0014】これら絶縁性の構造部材6を使用して第1プレートである外側プレート3aと第2プレートである外側プレート4aとを連結する方法について説明する。

(1) 最初に外側プレート3a、4a間の間隔を略一定にするため、4組（8個）のボス5、5・の孔に4本のスペーサ6b、6b・を燃料電池用加湿装置1の長手方向にお互いに平行となるように嵌装する。

(2) 次に、4本のボルト6a、6a・を順番に、ボス5の孔の外側から内側へ挿通したのち、さらにスペーサ

6bの孔を貫通し、対向する他方のボス5の孔の内側から外側にボルト6aの端部に設けられた螺子部を挿通・突出させ、それぞれのボルト6aにナット6cを螺合させて締結し、連結する。このように、従来、燃料電池用加湿装置の第1プレートと第2プレートとを締結していた金属製の構造部材を、絶縁性を有するプラスチック製の構造部材にしたことにより、加湿装置全体の絶縁性が向上する。

【0015】燃料電池用加湿装置1の第1プレートと第2プレートとを締結するのに用いられる絶縁性を有する構造部材の材料としては、エンジニアリングプラスチックといわれるナイロン66、PC（ポリカーボネート）、PPS（ポリフェニレンスルフィド）、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）等が使用できる。これらの樹脂の絶縁破壊強さは13.4～18.5kV/mm、引張り強さは5.6～9.3kg/mm<sup>2</sup>の範囲である。また、構造部材の引張り強さをより強くするため、硝子クロスエポキシ樹脂板とPTFE（フッ素樹脂）のスリーブを組み合わせた絶縁ボルトや硝子繊維やシリカで強化したプラスチック等を使用しても良い。さらに構造部材の引張り強度を強くするために、SS材の表面に樹脂のコーティングを施した構造部材を使用しても良い。また、前記SS材よりも引張り強さを強くし、かつ、絶縁を確実にするためにセラミックス製の構造部材を使用しても良い。このように第1プレートと第2プレート間とを絶縁性を有する構造部材であるプラスチック製品を使用して連結すれば中空糸膜モジュール2の長手方向（図7の水平方向）は、絶縁性を備えることになる。

【0016】次に、本発明に係る燃料電池用加湿装置1を図1に示す孔の開いたブラケット7、8、9を使用して車両等の金属製の構造体に取り付ける場合の締結方法について図4を参照して説明する。尚、3つのブラケット7、8、9のどれを使用しても締結構造は同じなので、図4では、ブラケット7を使用して金属製の構造体24に取り付ける場合の締結方法を示す。本発明に係る燃料電池用加湿装置1を図1に示す孔の開いたブラケット7を使用して金属製の構造体24に取り付ける場合に使用される構造部材は、ボルト20と、前記ボルト20に嵌装されるスリーブ21と、座金22と、ブラケット7と、絶縁性の円筒状の部材23と、前記ボルト20により締結される金属製の構造体24とから主要部が構成される。

【0017】ボルト20は、金属製であり、先端部に雄螺子部20aを有する六角ボルトである。スリーブ21は、ボルト20の外周に嵌め込んで用いるプラスチック製の部品である。スリーブ21は、ボルト20の頭部側面から雄螺子部20aの上部まで嵌装される。座金22は、アルミ製の座金であり、中央部にスリーブ21を嵌装したボルト20が挿通できる円形の孔22aが開いて

いる。座金22は、金属製のボルト20で構造体24を締めつけたときに、面圧を低くして締めつけ強度を強くするために設けられる。ブラケット7は、本発明に係る燃料電池用加湿装置1を構造体24に取り付け支持するためのプラスチック製の支持具であり、中央部にスリーブ21を嵌装したボルト20が挿通できる円形の孔7aが開いている。絶縁性の円筒状の部材23は、金属製のボルト20と金属製の構造体24とを絶縁するために設けられる部材である。円筒状の部材23の底部中央にはスリーブ21を嵌装したボルト20が挿通できる円形の孔23aを有する。金属製の構造体24には、金属製のボルト20の雄螺子部20aと螺合する雌螺子部24aが設けられている。

【0018】尚、これらの構造部材のうちプラスチック製品が使用されるスリーブ21及び円筒状の部材23の材料としては、前記したエンジニアリングプラスチックといわれるナイロン66、PC（ポリカーボネート）、PPS（ポリフェニレンスルフィド）、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）等が使用できる。

【0019】次に、これらの構造部材を使用して、本発明に係る燃料電池用加湿装置1を図1に示す円形の孔7aの開いたブラケット7を使用して金属製の構造体24に取り付ける締結方法について説明する。

（1）最初に、金属製のボルト20にプラスチック製のスリーブ21を嵌装させる。

（2）次に、プラスチック製のスリーブ21を嵌装させた金属製のボルト20を、座金22の円形の孔22a、ブラケット7の円形の孔7a、円筒状の部材23の円形の孔23aと順番に挿通して、金属製のボルト20の雄螺子部20aと金属製の構造体24の雌螺子部24aとを螺合することにより締結する。

【0020】このように第1プレートと第2プレート間とを絶縁性を有する構造部材であるプラスチック製品を使用して連結し、かつ、燃料電池用加湿装置全体を絶縁性を有するブラケットを介して金属製の構造体に図4のような締結構造で固定することによりさらに好適に絶縁ができる。

【0021】本発明は、以上説明した発明の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的範囲を逸脱しない範囲で適宜変更して実施可能である。例えば、ヘッドブロック3、4は、発明の実施の形態ではプラスチック製としたが、金属製であっても全体として絶縁性が確保されるので良い。

【0022】

【発明の効果】以上の構成と作用からなる本発明によれば、以下の効果を奏する。第1プレートと第2プレート間とを、従来の金属部品を使用せずに、絶縁性を有する構造部材であるプラスチック製品を使用して連結することにより、加湿装置が物理的に持っている水平方向の絶縁距離を確保することができる。その結果、

燃料電池から構造体までの絶縁距離を十分に確保することができる。従って液絡が発生しにくくなる。その結果、燃料電池—加湿装置—圧力調整弁—構造体間の絶縁距離を確保できる燃料電池用加湿装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る燃料電池用加湿装置の1実施形態を示す斜視図である。

【図2】本発明に係る燃料電池用加湿装置の中空系膜モジュール内へのオフガス及びスィープガスの流れを説明するための図である。

【図3】本発明に係る燃料電池用加湿装置の第1プレートと第2プレートの締結方法を説明するための模式図である。

【図4】本発明に係る燃料電池用加湿装置をブラケットを使用して車両等の金属製の構造体に固定するときの締結方法を説明するための模式図である。

【図5】(a)従来の燃料電池用加湿装置の斜視図である。

(b)従来の燃料電池用加湿装置内のガスの流れを説明するための断面図である。

【図6】(a)従来の他の燃料電池用加湿装置の斜視図

である。

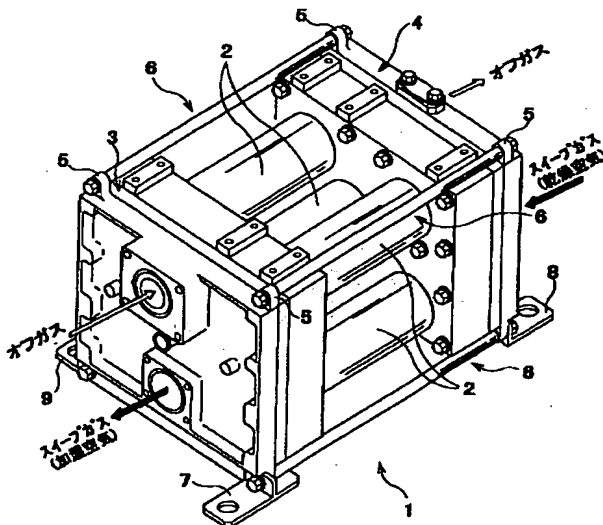
(b)従来の他の燃料電池用加湿装置内のガスの流れを説明するための断面図である。

【図7】従来の燃料電池用加湿装置の絶縁距離を説明するための図である。

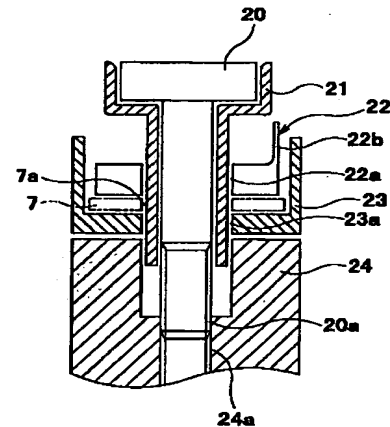
【符号の説明】

1	燃料電池用加湿装置
2	中空系膜モジュール
2 a	ハウジング
3, 4	ヘッドブロック
3 a	外側プレート (第1プレート)
3 b	中間プレート
3 c	内側プレート
4 a	外側プレート (第2プレート)
4 b	中間プレート
4 c	内側プレート
5	ボス
6	絶縁性の構造部材
6 a	ボルト
6 b	スペーサ
6 c	ナット

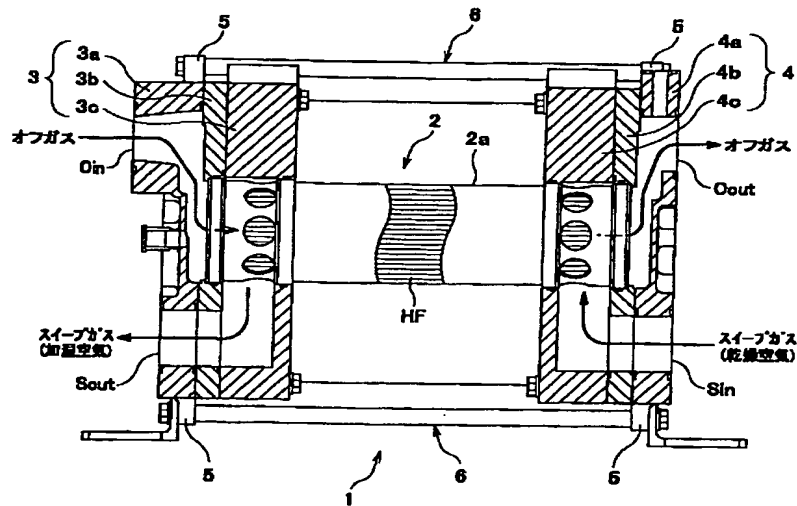
【図1】



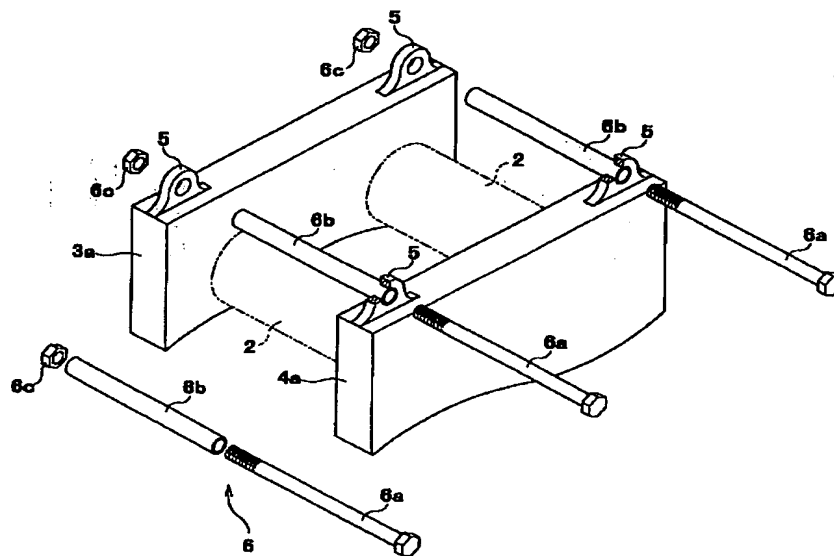
【図4】



【図2】

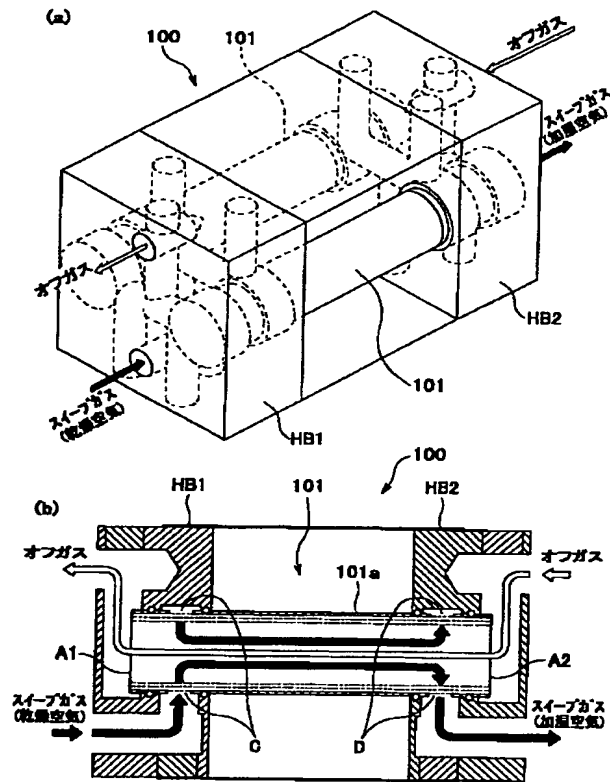


【図3】

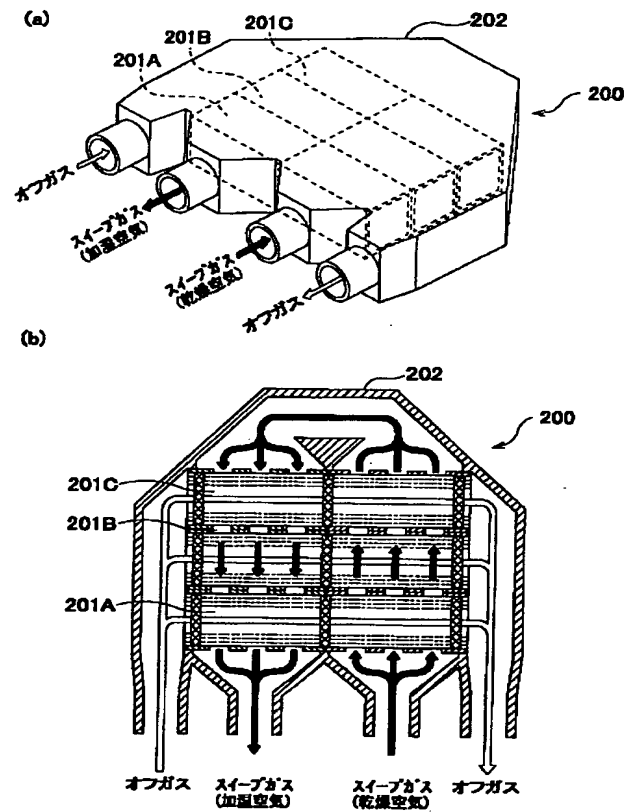




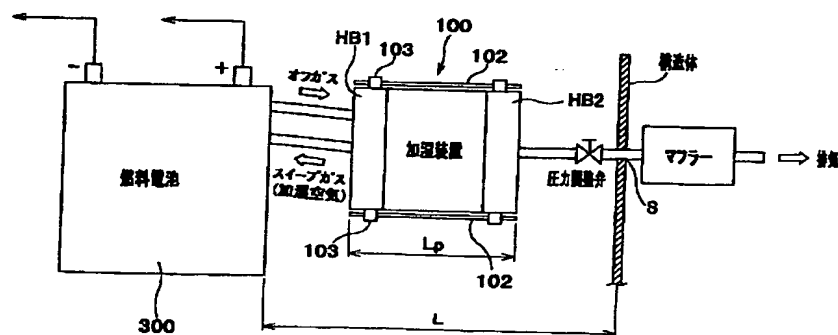
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72) 発明者 島貫 寛士  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72) 発明者 鈴木 幹浩  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H026 AA06  
5H027 AA06

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ ~~LINES~~ OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**